

## Abstract :

Snow is the most reflective surface on Earth and has a crucial role to play in the balance of the current Earth's climate system. Indeed, the whiteness of snow is responsible for several climate feedbacks that enhance the importance of snow in the Earth's climate system. This is why the optical properties of snow must be investigated, measured and modelled so that we can better understand and predict the complex feedbacks between climate and snow as well as snowpack evolution.

My research has been shaped and structured by the following overarching scientific questions:

- Which techniques are relevant to the measurement of the optical properties of snow? What are the associated uncertainties and how can they be mitigated? Which modelling approaches can be used to model the optical properties of snow from the physical and chemical properties of snowpack?
- What are the essential processing steps when using optical satellite data to monitor the evolution of snow-covered surfaces ? How can such data be used to improve simulations of snow-covered surfaces ?
- How can we improve the modelling of the evolution of physical and chemical properties of snowpacks, and how can we quantify the uncertainties associated with these simulations ?

In this HDR defense, I will provide some answers these questions based on studies that I have lead and in which currently I participate, along with the main directions that I see my work taking in the future.

## Résumé:

La neige est la surface terrestre la plus réfléchissante et de ce fait, joue un rôle fondamental dans l'équilibre du climat terrestre. La blancheur de la neige est, en effet, responsable de nombreuses boucles rétroactions qui renforce le rôle de la neige dans le système climatique. C'est pourquoi il est essentiel d'étudier, de mesurer et de modéliser les propriétés optiques de la neige et ce, afin de mieux comprendre et prédire les rétroactions complexes entre le climat et la neige ainsi que l'évolution du manteau neigeux.

Ma recherche est structurée autour des questions suivantes :

- Quelles sont les techniques de mesures pertinentes pour les propriétés optiques de la neige ? Quelles sont les incertitudes de mesures associées et comment les minimiser ? Quelles sont les approches de modélisation à utiliser pour les propriétés optiques de la neige ?
- Quelles sont les étapes de traitement essentiels pour l'utilisation des données satellites optiques pour le suivi des surfaces enneigées ? Comme de telles données peuvent être utiliser en synergie avec la modélisation pour améliorer le suivi du manteau neigeux ?
- Comment peut-on améliorer la modélisation de l'évolution des propriétés physiques et chimiques du manteau neigeux ainsi que la quantification des erreurs associées ?

Dans cette présentation, je donnerais des éléments de réponses à ces questions issus d'études que j'ai menées ou auxquelles j'ai participé. J'exposerais également les principaux axes de recherche que je compte développer pour les années à venir.